

Signal greške u adaptivnim sistemima. Wiener-ov filtar**-ZADACI-**

1. Posmatra se signal $x(n)$ i usrednjavanjem su određene vrijednosti autokorelacione funkcije $r_{xx}(0)=1$, $r_{xx}(1)=0.8$, $r_{xx}(2)=0.4$ i $r_{xx}(3)=0.1$. Potrebno je odrediti parametre adaptivnog sistema koji predviđa vrijednosti signala $x(n)$, odnosno kod kojeg je željeni signal definisan kao $d(n) = x(n+1)$.
 - a) Rješenje tražiti za slučaj $N=1$, $N=2$ i $N=3$, gdje je N red posmatranog adaptivnog sistema.
 - b) U svim razmatranim slučajevima pronaći minimalnu grešku ε_{\min} , odnosno, vrijednost srednje kvadratne greške kada su koeficijenti sistema jednaki optimalnim koeficijentima, $H(n) = H^*$.
 - c) Napisati diferencnu jednačinu sistema za $H(n) = H^*$.

2. Posmatra se adaptivni sistem sa ulaznim signalom $x(n)$ i željenim signalom $d(n)$. Estimirati autokorelacionu matricu ulaznog signala i riješiti problem optimizacije za različite redove filtra. Zadatak riješiti analitički, a zatim napisati program kojim će se provjeriti dobijeni rezultat. Razmatrati dva slučaja:
 - a) $x(n)$ je bijeli šum varijanse $\sigma_x^2 = 2$ i srednje vrijednosti $\mu_x = 0$. Željeni signal je dat u obliku $d(n) = 0.5x(n-2)$.
 - b) željeni signal $d(n) = s(n) + w(n)$ je zbir bijelog šuma $w(n)$ varijanse 2 i srednje vrijednosti 0 i sinusoidalnog signala $s(n) = \sin(0.1n)$, dok je ulazni signal jednak $x(n) = 0.5w(n-1)$.

3. Posmatra se adaptivni sistem, čiji su optimalni koeficijenti, koji minimizuju srednju kvadratnu grešku, označeni sa \mathbf{H}^* . Ako se podrazumijeva da su koeficijenti posmatranog sistema jednaki optimalnim koeficijentima, odrediti sljedeća matematička očekivanja:
 - a) $E[e(n)\mathbf{X}(n)]$
 - b) $E[e(n)y(n)]$.